

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO–MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

OTROVNE RIBE JADRANA

ADRIATIC POISON FISH

SEMINARSKI RAD

Dajana Hmura
Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: Prof. dr. sc. Milorad Mrakovčić

Zagreb, 2009.

1. UVOD.....	3
2. RAŽOLIKE RIBE OTROVNICE.....	4
2.1. <i>Mobula mobular</i> - GOLUB UHAN.....	5
2.2. <i>Myliobatis aquila</i> - GOLUB KOSIR.....	6
2.3. <i>Pteromylaeus bovinus</i> - GOLUB ĆUKAN.....	7
2.4. <i>Rhinoptera marginata</i> - GOLUB DVONJUŠKIĆ.....	8
2.5. ŽUTUGE.....	8
2.6. <i>Dasyatis violecea</i> - LJUBIČASTA ŽUTUGA.....	9
2.7. <i>Dasyatis pastinaca</i> - ŽUTUGA.....	9
2.8. <i>Dasyatis centroura</i> - ŽUTUGA DRAČOREPA.....	10
2.9. <i>Gymnura altavela</i> - LEPTIRICA.....	11
3. PAUKOVKE.....	12
3.1. <i>Trachinus radiatus</i> - PAUK ŠARAC.....	13
3.2. <i>Trachinus draco</i> - PAUK BIJELAC.....	14
3.3. <i>Trachinus araneus</i> - PAUK CRNAC.....	15
3.4. <i>Echiichthys vipera</i> - PAUK ŽUTAC.....	16
4. <i>Uranoscopus scaber</i> - BEŽMEK.....	16
5. ŠKARPINE.....	17
5.1. <i>Scorpaena scrofa</i> - ŠKARPINA.....	18
5.2. <i>Scorpaena notata</i> - BODEĆ CRVENI.....	19
5.3. <i>Scorpaena porcus</i> - ŠKARPUN.....	20
5.4. <i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i> - BODEČNJAK VELIKI.....	20
6. OTROVNE RIBE.....	21
6.1. <i>Sphoeroides pachygaster</i> - NAPUHAČA.....	21
6.1.1. TETRODOTOXIN.....	22
6.2. <i>Stephanolepis diaspros</i> - AFRIČKI KOSTOROG.....	23
6.3. <i>Muraena helena</i> - MURINA ŽUTOŠARKA.....	24
6.4. <i>Gymnothorax unicolor</i> - MURUNA CRNKA.....	25
6.5. <i>Anguilla anguilla</i> - JEGULJA.....	26
6.6. <i>Conger conger</i> - UGOR.....	27
7. SAŽETAK.....	28
8. SUMMARY.....	28
9. LITERATURA.....	29

1. UVOD

Trenutačni broj zabilježenih vrsta i podvrsta riba u Jadranskom moru iznosi 434. Ovaj broj ne može se u potpunosti uzeti kao točan broj vrsta riba u Jadranu jer ne možemo sigurno znati da li neke vrste koje su ulovljene doista žive u Jadranu ili samo povremeno ondje zalaze. Devet novih vrsta su lesepsijski migranti (vrste iz Crvenog mora), a sedam novih vrsta je otkriveno u južnom Jadranu na velikim dubinama. Od ukupnog broja smatra se da u Jadranu ima nešto više od dvadeset otrovnih riba i riba otrovnica. (www.medas.izor.hr:7777/roscop/riba_vrste_v_web).

Na početku treba naglasiti razliku između otrovnih životinja i životinja otrovnica. Životinje otrovnice su one koje u svom tijelu proizvode otrov te posjeduju različite aparate i oruđa (npr. bodlje ili zube) da ga izravno unesu u tijelo žrtve ili na površinu svoga tijela. Takve životinje zovemo još i fanerotoksičnim životinjama (grč. *farenos*, očit; *toksikon*, otrov). Kažemo da su te životinje aktivno otrovne. Međutim, neke životinje su pasivno otrovne. U njima je otrov smješten negdje u tijelu. Do trovanja dolazi kada takvu životinju pojedemo. Te životinje zovemo kriptotoksičnim (grč. *kriptos*, skrovit, sakriven) ili otrovnim životinjama (Drvo znanja, 2001.).

Ribe također mogu biti fanerotoksične ili kriptotoksične. Primjer kriptotoksičnih riba su neke kuglače (porodica *Tetradontidae*), čije je meso vrlo cijenjeno u Japanu. Međutim, one u tijelu nose jak otrov tetrodotoksin (TTX) koji zaustavlja prijenos živčanih impulsa u tijelu onoga tko pojede takvu ribu. Ako se dijelovi tijela ribe koji sadrže otrov ne uklone u potpunosti, nakon konzumacije dolazi do smrtonosnog trovanja. Od ovakvog trovanja u Japanu godišnje umire nekoliko desetaka ljudi (Drvo znanja, 2001.). U Jadranu obitava jedna takva vrsta, jadranska napuhača.

U krvi jegulje, ugora i murine također postoji otrov, ihtioke motoksin, koji se inaktivira kuhanjem i pečenjem, na visokoj temperaturi (www.zdrav-zivot.com.hr).

Primjeri fanerotoksičnih riba jesu golub, morski pauk, škarpina itd. koje ubodom preko svoje bodlje prenose otrov. Otrovi su složene sastave, a najvećim dijelom načinjeni su od proteina, termolabilni su i nestabilni pri promjeni pH vrijednosti. Ubodi riba nisu česti, a osim toga, iako se pojavljuje intenzivna bol, koja se ne smije zanemariti, trovanje i nije tako teško kako upućuju prvobitni simptomi. Ipak, ubodi se ne smiju olako shvatiti zbog mogućnosti razvijanja ozbiljnih sekundarnih infekcija (www.zdrav-zivot.com.hr).

U ovom seminaru pažnju ću skrenuti na nekoliko najčešćih riba otrovnica i otrovnih riba u Jadranskom moru te istaći njihove osobitosti i karakteristike.

2. RAŽOLIKE RIBE OTROVNICE

Ražolike ribe iz reda *Raiiformes* (*Hypotremata*) plosnate su vrste hrskavičnjača od kojih neke na repu imaju otrovnu bodlju koja može biti opasna i otrovna za čovjeka. Neke vrste iz porodice *Dasyatidae* mogu imati i više njih. Prema tome, pripadaju u fanerotoksične ribe. Bodlja se nalazi sa gornje strane repa te ju mogu saviti prema žrtvi i ubaciti svoj otrov na mjestu uboda. Pri ubodu se bodlja obično slomi i vrh ostane u tkivu žrtve. Vršak bodlje se regenerira. Do otrovanja kod nas dolazi rijetko kad se na njega stane pri hodanju po pijesku ili ronjenju tik uz pješčano dno, a mnogo češće stradavaju stradaju ribari kod vađenja ili razvrstavanja ulovljenih riba (www.hzt.hr). Ribari su davno našli efikasnu metodu rješenja tog problema, a to je odsijecanje repa netom ulovljenoj ribi koja će najvjerojatnije uplašena mahati njime (www.riblje-oko.hr). Treba naglasiti da se ove ribe hrane uglavnom beskalježnjacima te ima bodlja s otrovnom žlijezdom služi uglavnom za obranu od većih predatora, primjerice morskih pasa. (Peter B., Moyle Joseph J., Cech, Jr., 2004.)

U ovaj red spadaju morski demoni, morski golubovi, žutuge, leptirice, a u svijetu još neke porodice riba (www.riblje-oko.hr).

Otrov se sastoji uglavnom iz termolabilnih proteinskih otrova, koji se raspadaju dovodenjem topline, ali aktivnost gube i kod snažnog pothlađivanja. Primarno djelovanje otrova je na krvožilni sustav i srčani mišić (www.hzt.hr). Ubod obično ostavlja duboku ranu oko koje se javlja snažna lokalna bol, koja se zadržava satima, zatim crvenilo i oticanje. Bol nije tako jaka kao nakon uboda paukovki, ali mehaničko oštećenje rane može biti znatno, i to zbog snage udarca repom (Drvo znanja, 2001.). Kasnije slijedi promjena boje od zelenkaste do plave, a obično se javlja i edem oko rane. Često se na mjestu ozljede javlja sekundarna bakterijska infekcija, pa postoji opasnost od pojave gangrene. Od sistemskih učinaka u nekih ljudi se javljaju znojenje, tjeskoba, mučnina, povraćanje, proljev, srčane aritmije, hipotenzija, poremećaji u disanju, smetnje vida i na kraju šok. Sve to je znak da otrov može djelovati i na živčani sustav. Posebno su opasni ubodi u vitalne organe. Kod uboda u trbuh i dospijevanja otrova u amdomen ili kod uboda u prsa javljaju se teške posljedice s teškom internom traumom i vjerojatnom smrću (www.hzt.hr).

Odmah nakon uboda treba izvaditi vrh bodlje iz ozlijeđenog mjesta, a ranu oprati. Za zaustavljanje krvarenja koristi se kompresivni zavoj. Budući da je otrov termolabilan, najbolja metoda njegova uništavanja je vrućom vodom, temperature kolika se može izdržati. Bol uglavnom prestaje kroz 15 minuta (www.hzt.hr)

2.1. *Mobula mobular*- GOLUB UHAN

Golub uhan ili morski vrag (lat. *Mobula mobular*, Bonnaterre, 1788.), (sl. 1) spada u porodicu *Mobulidae* u kojoj se nalaze poznati morski demoni. Razlog popularnosti krije se u veličini, zanimljivom načinu plivanja i hranjenja te naravno u dostupnosti ribe koja se ne boji ronioca koji joj se nalazi na putu. Uhan živi na području istočnog Atlantika te Mediterana (osim Crnog mora) te u Jadranu na otvorenom moru. Zaštićena je vrsta. Tijelo mu je romboidno, a ime je dobio po karakterističnim nastavcima na glavi koji podsjećaju na rogove. Oči su smještene bočno. Jedna je i od najvećih riba Jadrana, a dužina od vrha repa do glave može biti oko 5 m i težiti oko 300 kg (www.riblje-oko.hr). Koža je kod odraslih hrapava, odozdo je tamnosmeđe ili tamnoplave boje, a odozdo bijele. Uhan je semipelagična ili pelagična vrsta koja obitava iznad kontinentske podine te se zadržava u skupinama. Krajem ljeta češće se viđaju bliže površini gdje se nalazi veća količina planktona dok u ostalom dijelu godine migriraju u toplija mora. Razmnožavanje je ovoviviparno. Ženke okote 1-2 mlada. Uhani se hrane malim pelagičkim ribama i rakovima. Rep im je tanak i bičast, a na njegovoj bazi iza malene leđne peraje, nalazi se jedna harpunasto nazubljena bodlja ili više njih čiji je ubod bolan i opasan (Jardas, 1996.).



Slika 1. Vrsta *Mobula mobular*
(www.riblje-oko.hr)

2.2. *Myliobatis aquila*- GOLUB KOSIR

Golub kosir (lat. *Myliobatis aquila*, Linnaeus, 1758.), (sl. 2) je najpoznatija vrsta goluba u Jadranu te ga ribari često ulove. Difuzno je rasprostranjen, više u kanalima nego u otvorenom moru. Naraste preko 2 m, a težinom preko 60 kg. Romboidnog je oblika sa tupom njuškom i izbuljenim očima smještenim bočno. Sivkaste je boje sa zlatnim nijansama ili tamnobakrenast dok je sa donje bijel (www.riblje-oko.hr). Rep je crn. Koža mu je gola i sluzava. Ovaj golubi iz porodice *Myliobatinae* je pridnena vrsta (bentopelagička) koje se najčešće hrane beskralježnjacima sa dna, ali i ribama (Jardas, 1996.). Noću je aktivan u potrazi za hranom dok danju uglavnom leži na ili ispod pijeska i mulja. Zalaze u dubine do 200 m, a u ljetnom periodu češće se javljaju na mjestima bliže obali gdje se vjerojatno pare. Ženke često narastu veće od mužjaka. Razmnožavanje je ovoviviparno, tijekom zime i proljeća. Okote 3-7 mladih koji brzo nakon okota postaju nezavisni. Golubi imaju dugi rep na čijem početku se nalazi jedna leđna peraja. Na početku repa nalazi se oštra i otrovna bodlja (Jardas, 1996.).



Slika 2. Vrsta *Myliobatis aquila*

(www.riblje-oko.hr)

2.3. *Pteromylaeus bovinus*- GOLUB ĆUKAN

Osim kosira u Jadranu žive još dvije vrste goluba koje se dosta rijetko love. **Golub ćukan** (lat. *Pteromylaeus bovinus*, E. Geoffroy Saint- Hilaire, 1817.), (sl.3) je izgledom dosta sličan kosiru, ima nešto dužu njušku, ali najviše se razlikuje po tome što ima desetak tamnih poprečnih pruga po leđima koje kod starijih primjeraka gotovo nestaju. Voli nešto veće temperature pa je češći južnije. Semipelagična je, priobalna vrsta. Naraste preko 2 m u dužinu i do 80 kg. Živi slično kao njegov rođak kosir. Golubov otrov se nalazi na bodlji koja viri na početku repa te je jako bolan i sporo zarasta (www.riblje-oko.hr).



Slika 3. Vrsta *Pteromylaeus bovinus*

(www.riblje-oko.hr)

2.4. *Rhinoptera marginata*- GOLUB DVONJUŠKIĆ

Golub dvonjuškić (lat. *Rhinoptera marginata*), (sl. 4) navraća ponekad na jug Jadrana za najtoplijih godina jer je njegov dom plitko i toplo more. Migrira površinom u većim brojevima i tad često rade štetu uzgajalištima školjaka. Naraste do 2 m, a na glavi ima dva nastavka poput uhana, no jako sitna te mu je glava sličnija kosiru. Otrov mu se nalazi na bodlji koja viri na početku repa (www.riblje-oko.hr).



Slika 4. Vrsta *Rhinoptera marginata*
(www.riblje-oko.hr)

2.5. ŽUTUGE

Viže, žutulje ili žutuge spadaju u porodicu *Dasyatidae* koja u Jadranu broji tri vrste, a u svijetu 70-ak vrsta od koje su mnoge skupa atrakcije u tropskim morima. Naučene su da prilaze ronionicima koji gotovo uvijek donose hranu. Jedna takva atraktivna vrsta bila je pogubna i za poznatog Australiskog lovca na krokodile Stevea Irvina kojeg je ubola ravno u srce svojom otrovnom bodljom. Naše viže su također opasne. U slučaju opasnosti mlate repom na sve strane, a kad dotaknu meso duboko ga probijaju. U nekim situacijama moguće je i da pokušaju zastrašiti ronioca naglim napadom gdje joj bodlja stoji usmjerena prema naprijed. Kod uboda uglavnom se javlja vrlo jaka bol ili paraliza. Na sreću žutuge ne dolaze u same plićake (www.riblje-oko.hr).

2.6. *Dasyatis violecea*- LJUBIČASTA ŽUTUGA

Žutuga ljubičasta (lat. *Dasyatis violecea*, Bonaparte, 1832.) živi najdublje i dosta je rijetka u Jadranu. Kozmopolit je u tropskim i suptropskim morima, a najbrojnija je na obalama Indonezije. U Mediteranu je difuzno rasprostranjena. Pelagička je i sedentarna vrsta, živi do 250 m dubine. Odozgo je tamnoljubičasta, kako i samo ime kaže, a odozdo svjetlija sa smeđim obodom prsnih peraja. Razmnožava se ovoviviparno. Pari se u proljeće, a u ljeto koti 5-6 mladih. Hrani se manjom ribom i beskralješnjacima, uključujući i meduze. Rep je dugačak i bičast s jednom ili dvije harpunasto nazubljene bodlje te kratkim i uskim kožnim naborom odozgo. Bodlje na repu treba se čuvati zbog otrovnosti (Jadras, 1996.).



Slika 5. Vrsta *Dasyatis violecea*
(www.riblje-oko.hr)

2.7. *Dasyatis pastinaca*- ŽUTULJA

Viža, žutulja (lat. *Dasyatis pastinaca*, Linnaeus, 1758.), (sl. 6) je veoma česta vrsta u Jadranu. Rasprostranjena je u istočnom Atlantiku i Mediteranu i posvuda po Jadranu uglavnom u kanalima, uvalama i zatvorenim zalijevima. Za razliku od golubova viže su skroz romboidne što znači da nemaju naglašenu glavu i sam rostrum je tup i slabo izražen. Druga bitna razlika je to što nemaju ledne peraje koje su golubima na početku repa. Boje je sivkasto žute ili modro sive. Tijelo je glatko i sluzavo, kod odraslih s kvržicama ili tupim bodljicama duž ledne strane trupa i glave. Naraste do 1,5 metara i može težiti do 35 kilograma. Živi na dnu, na različitom supstratu (mulj, pijesak), do 200 metara dubine, a u proljeće se pojavljuju pliće (Jardas, 1996.). Poput svih razolikih vrsta noću je aktivna i hrani se svim organizmima koje pronade na dnu, ribama, rakovima, mekušcima itd. U sjevernim morima se dosta lovi

radi ulja iz jetre koje se pokazalo dobrim kod liječenja reumatskih tegoba. Živi dosta dugo te joj treba desetak godina da postane reproduktivno sposobna. Ženke su po prirodi veće od mužjaka i gotovo uvijek imaju 4-5 mladunaca u utrobi. Mladunci se rađaju živi i od tog trenutka su spremni na život poput odrasle žutuge (www.riblje-oko.hr). Rep je tanak poput biča na kojem su najčešće dvije velike harpunaste bodlje čiji ubod izaziva jaku bol, upalu, vrtoglavicu, vrućicu, lupanje srca i otežano disanje, a česte su i nekroze (Jadras, 1996.).

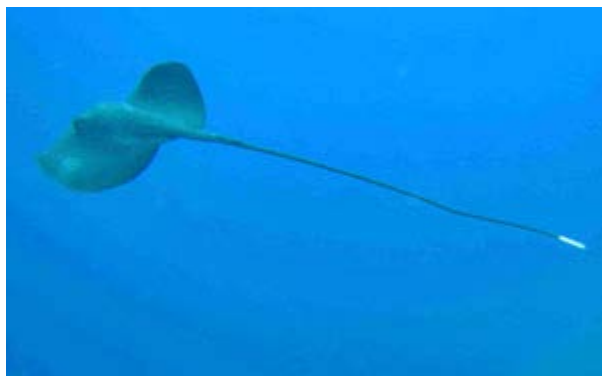


Slika 6. Vrsta *Dasyatis pastinaca*

(www.riblje-oko.hr)

2.8. *Dasyatis centroura*- ŽUTUGA DRAČOREPA

Najveća vrsta ove porodice je **žutuga dračorepa** ili **šiba čavlara** (lat. *Dasyatis centroura*, **Mitchill, 1815.**), (sl.7). Atlantska vrsta koja je u Jadranu dosta rijetka. Ima je u srednjem i južnom dijelu, najčešće od 10 do 250 m. Ima dosta duži rep od ostalih vrsta te joj bude dug do 2,5 m, rep joj je ukrašen i velikim brojem sitnih bezopasnih bodlji te jednom velikom otrovnom bodljom. Ukupna težina može iznositi do 300 kg što je uvrštava u najveće razolike ribe u Jadranu, a može narasti i do 4 m. Kod nas nije toliko popularna jer se rijetko lovi i jede. Češće se pojavljuje u toplijim mjesecima bliže obalama. Tamno smeđe i maslinaste je boje. Jednom godišnje u toplim mjesecima ženka rađa 2-4 živa mladunca koji su otprilike veličine 35 cm. Inače se hrane rakovima i glavonošcima (www.riblje-oko.hr).



Slika 7. Vrsta *Dasyatis centroura*
(www.riblje-oko.hr)

2.9. *Gymnura altavela*- LEPTIRICA

Osim ove dvije porodice još jedna razolika riba ima otrovnu bodlju na repu. To je **leptirica ili pazdrk** (lat. *Gymnura altavela*, **Linnaeus, 1758.**), (sl. 8) koja može narasti do 2,9 m međutim promjer krila joj je veći od 4 m. Ukupna težina do 60 kg. Pripada porodici *Gymnuridae* koje se od drugih skupina razlikuju po veličini krila koja su im i dva puta duža nego dužina tijela od vrha repa do glave. Živi do 100 m dubine po mekanim dnima u kojima se zakopava. Bentoska je i sedentarna vrsta. Obitava u istočnom Atlantiku i cijelom Mediteranu te u Jadranu, iako je dosta rijetka. Žućkasto-sive i mramorne je boje, a sa donje strane bijelo crvene. Po obliku glave i nedostatku leđne peraje je bliže opisu žutuljama. Također šest mjeseci hrani mladunce u svojoj utrobi te ih žive donosi na svijet (www.riblje-oko.hr).



Slika 8. Vrsta *Gymnura altavela*
(www.riblje-oko.hr)

3. PAUKOVKE

Porodica *Trachinidae* (paukovke) su ribe koštunjače iz reda *Perciformes* i u Jadranu broji 4 vrste (Jardas, 1996.). Širom obale zovu ih pauk, draganj, ranj, taranta. Ime roda (*Trachinus*) znači grubijan, opak. Za ljude je sigurno i najopasnija riba Jadrana, iako rijetko smrtonosna (www.riblje-oko.hr).

Otrovni aparat paukovki sastoji se od bodlji i žljezdanog tkiva koje proizvodi otrov. Otrovnih bodlje paukova nalaze se na prvoj leđnoj peraji te na škržnim poklopcima. Otrovnih leđnih bodlji ima pet do šest, a najdulja su druga i treća, koje u nekih primjeraka mogu biti i preko 2 cm duge. Ledne otrovne bodlje na poprečnom presjeku imaju oblik velikog slova T. U dva se utora na bodlji nalazi žljezdano tkivo koje proizvodi otrov. Čitava je bodlja omotana tankom kožicom koja štiti otrovni aparat (Drvo znanja, 2001). Ostale peraje građene su tako da se može brzo zakopati u pijesak odakle vreba plijen te se skriva od većih grabežljivaca (www.riblje-oko.hr).

Kada pauk ubode, bodlja prodire u tijelo, kožica se podere i, zbog pritiska, sadržaj otrovnih žlijezda se izluči u ubodnu ranu. Bodlje na škržnim poklopcima veće su, masivnije i imaju oblik trokutastog vrha koplja. I u njihovim se utorima nalaze otrovne žlijezde, koje svoje proizvode u ranu izbacuju na isti način kao i žlijezde na leđnoj peraji. Neki autori navode da je otrov pauka po svojoj jakosti sličan otrovu zmije ridovke. Sastav otrova mijenja se ovisno o spolu i godišnjem dobu – mušjaci su otrovniji, a otrov je jači ljeti i za vrijeme mriještenja (Drvo znanja, 2001).

Ubod pauka vrlo je bolan, a ubodene ga osobe opisuju „kao da žeže, pali i svrdla u rani“. Bol u početku postaje sve jača, a nakon 15 do 30 minuta gotovo nepodnošljiva. Iako su simptomi uglavnom lokalni, bol može biti popraćena suhoćom usta, hladnim znojem, pojačanom aritmijom, grčenjem mišića, vrućicom i rjeđe vrtoglavicom. Ne ostavlja dugotrajne posljedice, osim otekline nakon uboda. Ubodna rana obično dosta krvari, a mjesto uboda najprije pobijeli, a kasnije pocrveni i poplavi. Otok se širi od mjesta uboda; ako je primjerice uboden prst, otok može zahvatiti čitavu ruku i proširiti se na rame. Osim boli se može osjećati i utrnulost. Otekline najčešće traje nekoliko dana (Drvo znanja, 2001.).

Otrov se sastoji iz kratkih termolabilnih proteina, tvari slične serotoninu i druge tvari koja inducira oslobađanje histamina iz stanica tkiva u blizini uboda. Smatra se da je upravo histaminu slična tvar odgovorna za izuzetno snažnu bol, koja se javlja odmah nakon uboda (www.hzt.hr). Rana na početku može krvariti, ali vrlo brzo se zatvori zbog pojave edema, koji

se također širi od mjesta uboda. Otrovnost je termolabilna i uništava je visoka i ublažava niska temperatura, stoga, ubodeno mjesto treba odmah izložiti jakoj toplini (50-60°C) u vremenu između 30 i 90 minuta. Kod jako izraženih slučajeva trahinizma može se dati i serum koji proizvodi Imunološki zavod u Zagrebu (www.medicina.hr/clanci/otrovne_ribe.htm).

Zanimljivo je da broj uboda paukovki raste s porastom turizma. Ljeti paukovi bijelci dolaze u plitke vode da bi se mrijestili. Kupaći se najčešće ubodu gacajući po plićacima pješčanih plaža u čije su dno ukopani paukovi. Stradavaju i neoprezni ribari. Kada ga se izvuče iz vode, on se koprca i nakostriješi bodlje, pa pri skidanju s udice lako dolazi do uboda. Najopasniji je pauk žutac, ali je veoma rijetka riba u Jadranu. Paukovi se mogu držati i u akvarijima gdje se nalazi pijesak, no jedini problem može biti čišćenje akvarija (www.riblje-oko.hr).

3.1. *Trachinus radiatus*- PAUK ŠARAC

Pauk šarac, ranj (lat. *Trachinus radiatus*, Cuvier, 1829.), (sl. 9) može narasti i do 1,8 kg i biti dug do 45 cm. Kod nas se zove pauk mrkulj, kamenjar. Naziv kamenjar dobio je po tome što se često hvatao na brakovima otvorenog mora na parangale i mreže te su ribari smatrali da živi na kamenitom dnu. Ipak najviše preferira pjeskovito dno u koje se može zakopati sve do očiju (Jardas, 1996.). Glava ovog pauka tamne je boje, a tijelo žućkasto-sive boje. Na bokovima ima tamne mrlje i kolutiće koji podsjećaju na leopardove šare. Meso mu je vrlo cijenjeno (Drvo znanja, 2001.). Živi od 5 do 150 m dubine. U jesen i proljeće čest je na plićim predjelima uz obalu, dok je u najtoplijem i najhladnijem dijelu godine malo dublje. Mrijesti se krajem jeseni i početkom zime. Vrlo je proždrljiva riba te napada ribe dok se kreću i druge sumnjive objekte (www.riblje-oko.hr).



Slika 9. Vrsta *Trachinus radiatus*

(www.riblje-oko.hr)

3.2. *Trachinus draco*- PAUK BIJELAC

Najčešći pauk u Jadranu je **bijelac** (lat. *Trachinus draco*, Linnaeus, 1758.), (sl. 10). Često ga se susreće po pjeskovitim područjima gdje miruje zakopan ponekad i toliko da mu vire samo oči i prednje leđne peraje. Vjerojatno je i najčešća lovina udičara jer se više drži obalnog područja nego pauk mrkulj. Pauk bijelac u Jadranu može narasti i do 40 cm, oko 0.5 kg, a u svjetskim morima (istočni Atlantik, Mediteran) uhvaćeni su i veći primjerci. Obitava i na otvorenom moru i u unutarnjim kanalima, dugim uvalama te lukama. Mrijesti se u lipnju i srpnju kada se pojavljuje u manjim skupinama (www.riblje-oko.hr). Spolno sazrije sa tri godine starosti. Hrani se sitnim beskralježnjacima i ribom. Aktivan je noću. Karakterizira ga ružičasto siva do skroz bijela boja dok je glava tamnija, a opna prve leđne peraje crna. Na tijelu ima šare crnih, modrih, te niže žutih boja. Glava mu je kratka i tupa, a oči visoko na njoj (Jardas, 1996.). Meso paukova je za mnoge vrlo cijenjeno i ukusno, te lako probavljivo. U Danskoj se razvio i poseban ribolov na ovog pauka, čiji godišnji ulov dosiže i 1000 tona. Narod ovog pauka zove još i ranj, pjeskuljar, bilac i pržinar. Od svih uboda paukovki kod nas, najviše ih prouzroči ova vrsta (Drvo znanja, 2001.) Živi od 2 do 150 m dubine..

Kao i ražama, paucima otrovni aparat uglavnom služi za obranu od predatora (Peter B., Moyle Joseph J., Cech, Jr., 2004.). Čest je i slučaj kada pauk prati ronioca na površini ili uplašen brzo dolazi u susret roniocu. Rijetko se dogodi da pauk namjerno nabode ronioca, možda jedino u slučajevima kad je ranjen (www.riblje-oko.hr).



Slika 10. Vrsta *Trachinus draco*
(www.riblje-oko.hr)

3.3. *Trachinus araneus*- PAUK CRNAC

Pauk crnac (lat. *Trachinus araneus*, Cuvier, 1829.), (sl. 11) je najrjeđi pauk koji obitava u Jadranu. Najveći je od svih, naraste do 50 cm dužine i 1,80 kg težine, no mogu biti i veći. Razlog rijetkosti je i taj što rjeđe obitava pliće kao ostale vrste, a drži se otvorenog mora, brakova i pučinske strane otoka, do 100 m dubine. Po izgledu je dosta sličan mrkulju, a razlika je u 6-7 većih crnih mrlja raspoređenih vodoravno po bočnoj liniji.



Slika 11. Vrsta *Trachinus araneus*
(www.riblje-oko.hr)

3.4. *Echiichthys vipera*- PAUK ŽUTAC

Najotrovnija vrsta pauka je **pauk žutac** (lat. *Echiichthys vipera*, Cuvier, 1829.), (sl. 12). Sitne je građe, svega 15 cm kod ženki dok su mužjaci još i manji. Živi do 150 m dubine no najčešći je uz samu obalu na pješčanim plažama zbog čega je izrazito opasan ako kupać slučajno stane na njega. Razlog zašto se to rijetko događa je njegov sitni rast, te kao takav ima sitnije bodlje (www.riblje-oko.hr). U sjevernim morima istočnog Atlantika pauk žutac vrlo je čest. Zato su nezgode u ljetovalištima sjevernih mora češće. Pošto je vrlo malen, ovaj pauk nema nikakvu komercijalnu vrijednost (Drvo znanja, 2001.). Boje je žućkastosive sa sitnim mrljama, a sa donje strane srebrnkaste. Otrovnost leđa zna biti izduženija i tamno crne boje. Iako nije toliko čest u Jadranu, prisutan je na nekoliko lokacija u Hrvatskoj gdje obala obiluje plitkim pjeskovitim dnom, kao što su ušća rijeka Cetine, Neretve. Osim uobičajenih simptoma, njegov otrov opasan je zbog djelovanja na središnji živčani sustav te oštećivanja crvenih krvnih zrnaca. Kod nekih ljudi otrov paukova ne djeluje, dok su neki razvili imunitet višestrukim ubadanjem. Najčešće se čovjek nesvjesno nabode na već uginulog pauka te otrov slabije djeluje (www.riblje-oko.hr).



Slika 12. Vrsta *Echiichthys vipera*
(www.riblje-oko.hr)

4. *Uranoscopus scaber*- BEŽMEK

Ribe vrlo slične paukovima su ribe iz porodice *Uranoscopidae* koje su rasprostranjene u svim svjetskim morima, dok je u Jadranu samo jedna i to **bežmek, batovina, čaća, batoglav ili pušac** (lat. *Uranoscopus scaber*, Linnaeus, 1758.), (sl. 13). Glava mu je velika,

kvadratna, odozgo spljoštena, u odnosu na ostatak tijela te prekrivena hrapavim koštanim pločama. Usta su mu okrenuta prema gore. Boje je smeđesive, lagano ispjegane, trbuh bijel. Bentoska je vrsta, živi uz samu obalu pa sve do 200 m dubine i poput paukova zakopava se u pijesak ili mulj. Kao i pauk, ima otrovne žlijezde na škržnim zaklopcima te može biti opasan i za ljude (www.riblje-oko.hr). Neki navode da su nakon bežmekova uboda osjećali trnce oko rane, laganu bol, a pojavilo se i crvenilo. Drugi tvrde da i nakon jačih uboda nisu, osim mehaničkog oštećenja, osjećali neke posebne simptome. (Drvo znanja, 2001.). Bežmeka lovi ribe zakopan u mulju mameći ih kožom koja mu strši iz donje usne. Najveći primjerci bežmeka su do 1 kg težine. Najinteresantniji podaci o bežmeku tiču se perioda kada se pari, a to je kraj proljeća, ljeto. Bežmek posjeduje akustične organe koji mogu proizvoditi električne podražaje koji traju svega jednu milisekundu, osim u periodu parenja kada traju i do nekoliko sekundi. Ti organi mogu proizvoditi i niskofrekventne zvukove od 5-10 Hz različite s obzirom na spol jedinke. Bežmek je jedna od najizdržljivijih riba na suhom, uhvaćen zna preživjeti i 6 sati (www.riblje-oko.hr).



Slika 13. Vrsta *Uranoscopus scaber*
(www.riblje-oko.hr)

5. ŠKARPINE

Red riba *Scorpaeniformes* dobio je ime po starogrčkoj riječi "scorpios", što znači škorpion. Porodica škarpina (*Scorpaenidae*) također je ime dobio po škorpionu zbog svojeg otrovnog uboda. U ovu obitelj ubrajaju se neke od najotrovnijih riba na svijetu, a najgori je i najčešće smrtonosan ubod kamene ribe (lat. *Synanceia verrucosa*) koja živi na Australskom koraljnom grebenu. Otrovnost riba iz ove porodice koje žive u Jadranu nije smrtonosna, ali zna biti vrlo neugodan i bolan te izaziva lokalno crvenilo, oticanje, povraćanje i povišenu

temperaturu (www.riblje-oko.hr). Ti simptomi najčešće brzo nestaju. Zanimljivo je da paukovke najčešće bodu muškarce jer se oni bave ribolovom, a škrpinke žene koje stradaju čisteći ribu jer se otrov u bodljama zadrži i do dva dana nakon što je riba već mrtva (Drvo znanja, 2001.).

Otrovni aparat sličan je onom u riba paukova. Prvih dvanaest do petnaest leđnih, prve tri analne i prve dvije trbušne peraje sadrže veće ili manje količine otrova, što znači da s ribom treba jako pažljivo postupati. Otrovi su sastavljeni od više termolabilnih visokomolekularnih proteina te ubodeno mjesto također treba tretirati vrućom vodom kako bi se uništio otrov, a bol smanjila (www.hzt.hr).

5.1. *Scorpaena scrofa*- ŠKARPINA

Škarpina (lat. *Scorpaena scrofa*, Linnaeus, 1758.), (sl. 14) nastanjuje obale istočnog Atlantika i Mediterana. Kod nas je vrlo poznata i cijenjena riba. Uz Hrvatsku obalu poznata je i kao škrpina, crveni škrpun, logrnja, skarpina, skrpina i dr. (www.wikipedia.org). Među najvišim je predatorima na piramidi, a bodlje na glavi i oštre šipčice na leđnoj peraji te na škržnim poklopcima su otrovne. Njen otrov nije tako opasan, nakon uboda većinom se javlja bol, a nakon nekoliko uboda ljudsko tijelo stvara imunitet na njega. Osim otrova, njena glavna obrana od grabežljivaca je veliki broj bodlji i koštanih izraslina na glavi koji vrlo brzo navedu napadača da odustane (www.riblje-oko.hr). Zbog toga je po izgledu prilično neugledna riba. Glava joj je vrlo velika u odnosu na tijelo. Boje je ružičastocrvene do crvene, sa smeđim točkama po tijelu. Pigment na njenoj koži ima sposobnost promjene boje u skladu s okolinom u kojoj živi. Zato ulovljene škarpine mogu biti raznih nijansi, pa čak i sasvim blijede (www.wikipedia.org). Kada se pritaji, privjesci na koži i travnate izrasline oko usta podsjećaju na travnato dno. Ove prilagodbu ne koristi samo za obranu, već i za lov. Njen napad je izvanredno brzo otvaranje golemih usta koja usisaju sve što prođe kraj njih, a dovoljno su velika da može bez problema u trenu progutati čitavu hobotnicu. Žive na svim dubinama do 400 metara u procjepima i rupama, stoga ih najviše ima na strmim i kamenitim terenima, pjeskovitom i muljevitom dnu pa čak i u livadama posidonije. Sedentarna je i solitarna vrsta (Jadras, 1996.). Škarpine su aktivnije noću, tad traže hranu, a inače su dosta trome. Kao migratorna riba, noću može potpuno promijeniti mjesto boravka. Početkom jeseni njene se migracije okreću horizontalno i tad su najbliže obali. U proljeće i potkraj ljeta se pare i to tek nakon 3-4 godine starosti. Dugoživuća je i sporoobnavljajuća vrsta te joj se broj jako

smanjio zbog velike količine mreža stajačica kojima se lako love. Najveće škarpine ulovljene u Jadranu imale su oko 5 kg (www.riblje-oko.hr).



Slika 14. Vrsta *Scorpaena scrofa*
(www.riblje-oko.hr)

5.2. *Scorpaena notata*- BODEĆ CRVENI

Škarpinica, bodeć crveni (lat. *Scorpaena notata*, **Rafinesque, 1810.**), (sl. 15) je sitna vrsta koja naraste samo do 0,2 kg i maksimalno do 22 cm. Obično boravi na strmim kamenim dnima i to od 5 pa do 200 m dubine. Često se ulovi na udicu ili snima kamerom zbog nepomičnog poziranja. Otrovnja je kao i ostale vrste iz ove porodice. Predator je na sitne beskralježnjake, a i sama je često plijen ostalim većim predatorima. Obično se u jednoj rupi može vidjeti nekoliko primjeraka ove vrste, pa možemo reći da po danu živi u skupinama. Kao i kod škarpine, ponekad je vidljiva crna mrlja na leđnoj peraji zbog čega još više zbunjuje one koji miješaju vrste. U Jadranu je česta vrsta.



Slika 15. Vrsta *Scorpaena notata*
(www.riblje-oko.hr)

5.3. *Scorpaena porcus*- ŠKARPUN

Škarpun, škarpun ili bodeć (lat. *Scorpaena porcus*, Linnaeus, 1758.), (sl.16) je uz škarpinu sigurno najpoznatija vrsta iz ove porodice u Jadranu. Škarpun živi u plićacima na čitavoj našoj obali, dok zimi boravi nešto dublje, do 50 metara dubine. Pogoduje mu jadranska krška obala, tvrdo i algama obraslo dno s procjepima gdje se preko dana može odmarati i skriti od predatora. Noću migrira i hrani se. Naraste do 1 kg težine i nema tako cijenjeno meso kao škarpina. Škarpuna je lako prepoznati po tamnijoj, pretežito sivosmeđoj boji tijela, dva velika mesnata "roga" iznad očiju te zbijenijoj "gubici". Na nekim lokacijama škarpun može poprimiti i crvenkastu boju, ali nikada kao škarpina. Često se kod manjih primjeraka može vidjeti i žuta mrlja na glavi.

Sve "naše" vrste iz ove porodice mriješte se krajem proljeća, pa tako i škarpun. Nastanjuje sjeverni Atlantik i Mediteran, a za razliku od škarpine dosta je brojniji u Crnom moru. Iako se također veoma često ulovi u mreže stajaćice u koje se lako zapetlja njegova se populacija neusporedivo brže obnavlja pa je i dosta brojniji od škarpine. Također na glavi ima mnogobrojne bodlje i šipčice u leđnoj peraji koje su otrovne (www.riblje-oko.hr).



Slika 16. Vrsta *Scorpaena porcus*

(www.riblje-oko.hr)

5.4. *Helicolenus dactylopterus dactylopterus*- BODEČNJAK VELIKI

Osim roda škarpina, u Jadranu živi i **jauk, bodečnjak veliki** (lat. *Helicolenus dactylopterus dactylopterus*), (sl.17). Ova riba je dosta česta, pogotovo u dubinama južnog i srednjeg Jadrana. Grabežljivac je, ali i sakupljač organskih tvari i organizama. Najčešće se hrani sitnom ribom i rakovima. Inače može narasti do 1,6 kg, ali u Jadranu najviše do 0,5 kg.

Izgleda kao mješanac kanjca i škarpine, a boja tijela joj je ružičastocrvena sa 5-6 širokih, smeđih pojaseva. Oči su joj posebno dominantne jer živi na većim dubinama gdje nema dovoljno svjetla, od 100 metara pa dalje. Ove ribe su otrovne na prvim bodljama leđne peraje te na škržnim poklopcima, ubodena rana jako boli te ne zacjeljuje jednostavno. Zanimljivo je da može živjeti dosta dugo, do 40 godina (www.riblje-oko.hr).



Slika 17. Vrsta *Helicolenus dactylopterus dactylopterus*
(www.riblje-oko.hr)

6. OTROVNE RIBE

6.1. *Sphoeroides pachygaster*- NAPUHAČA

Kuglakož (lat. *Sphoeroides pachygaster*, sin. *Sphoeroides cutaneus*, Gunther, 1870.), (sl. 18) je riba koja je kod nas poznata i po imenu **četverozupka ili napuhača**. Ova riba je jedna od riba napuhača, odnosno ima svojstvo da se napuše kad joj zaprijeti opasnost. Na trbušnom dijelu ima "balon" koji se lako puni morskom vodom te se tako napuše što zbunjuje napadača. Živi solitarno, na većim dubinama, 50–480 m, a naraste do 2 kg težine i 40 cm duljine. Slab je plivač. Ima jake čeljusti iz kojih vire četiri velika zuba, sivkaste je boje sa zelenkastim odsjajem na bokovima, donji dio joj prelazi na žućkaste nijanse. Ima sluzavu i čvrstu kožu, bez ljusaka (www.hr.wikipedia.org). Kuglakož je rijetka vrsta, ali rasprostranjen širom svijeta u toplim i tropskim morima, Atlantiku, Mediteranu, Jadranu te oko Japana, Havaja i Australije (Jardas, 1996.). Hrani se većinom glavonošcima, i to pretežno lignjama

Meso ove ribe je otrovno, posebno jajnici i jetra, a i drugi dijelovi tijela mogu sadržavati jaki otrov tetrodotoxin, koje sadrže sve vrste iz porodice četverozupki

(*Tetraodontidae*). Usprkos tome meso ove ribe je izrazito cijenjeno u Japanu gdje je jedna od najskupljih poslastica uopće. Srodne vrste poslužuju se u restoranima pod imenom "fugu" i poznate su po specifičnom načinu na koji ih posebno obučeni kuhari moraju pripremiti. Uz svu pažnju od trovanja ovom ribom u Japanu umire 200 ljudi godišnje. Tetrodotoxin je 1250 puta otrovniji od cijanida i jedan jedini gram otrova može ubiti 30 ljudi. Izrazito je jak i opasan neurotoksin koji uzrokuje paralizu dišnih organa i gotovo momentalno izaziva smrt (www.hr.wikipedia.org).



Slika 18. Vrsta *Sphoeroides pachygaster*
(www.riblje-oko.hr)

6.1.1. TETRODOTOXIN

Tetrodotoksin (TTX), (sl. 19) je vrlo otrovan organski spoj u čiji sastav ulaze ugljik, vodik, kisik i dušik. Nalazi se kao što je već spomenuto u ribama iz porodice *Tetraodontidae*, pa otuda i naziv ovog otrova. Otkrio ga japanski znanstvenik Tahara 1906. godine (www.hr.wikipedia.org).

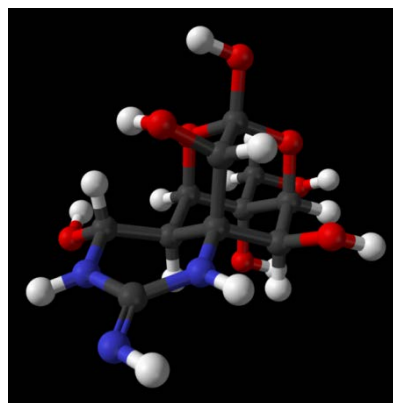
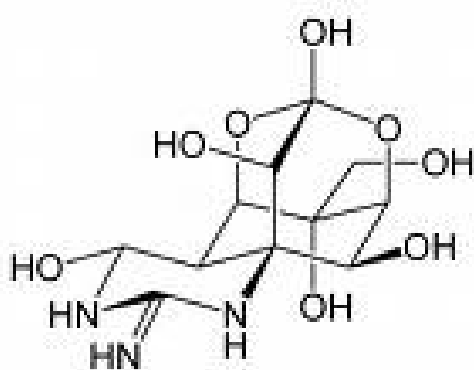
Tetrodotoxin blokira provođenje živčanog impulsa duž aksona u membranama živčanih vlakana, što dovodi do paralize respiratornih mišića i prekida disanja. Otrov stupa u interakciju sa negativno nabijenom karboksilnom skupinom na ulazu u natrijeve kanale s vanjske strane membrane zbog čega djeluje kao kompeticijski inhibitor natrijevih iona (www.hr.wikipedia.org).

Tetrodotoksin je vrlo korisno sredstvo u istraživanjima zbog visokog afiniteta za natrijeve kanale. Tako je, na primjer, gustoća natrijevih kanala u različito podražljivim membranama određena mjerenjem količine vezanog radiokativno označenog tetrodotoksina.

Tako se došlo do toga da su u nemijeliziranim živčanim vlaknima natrijevi kanali veoma rijetki, za razliku od specijaliziranih područja mijeliziranih vlakana (tzv. Ranvijerovim čvorovima) gdje ovi kanali zauzimaju veliki dio membranske površine. (www.hr.wikipedia.org)

Tetrodotoxin se nalazi u unutrašnjim organima riba čineći ih tako neukusnim i u većini slučajeva letalnim obrokom za njihove predatore, uključujući i ljude. Otrov je pronađen primarno u jajnicima i jetri, a u manjim količinama i u probavnom traktu, te mišićnom tkivu i krvi. Riba otrov ne proizvode same već on potječe od bakterija roda *Vibrio* koje u ribu dopijavaju konzumacijom njihovog plijena (www.hr.wikipedia.org).

U manjim dozama, ovaj otrov ne mora obavezno biti smrtonosan za ljude. Veoma je omiljen u vudu-magiji gdje se koristi da bi se neka osoba držala u nesvjesnom stanju nekoliko dana (www.hr.wikipedia.org).



Slika 19. Tetrodotoksin

(www.hr.wikipedia.org)

6.2. *Stephanolepis diaspros*- AFRIČKI KOSTOROG

Afrički kostorog (lat. *Stephanolepis diaspros*) ili **kožasti kostorog**, (sl. 20) je nova vrsta ribe koja je zamijećena u Jadranskom moru, prvi nalaz ove ribe je bio 23. kolovoza 2002. godine u južnom Jadranu. Inače obitava u Indijskom oceanu, Perzijskom zaljevu i Crvenom moru , a prolaskom kroz Sueski kanal, nastanio se i u Mediteranu (www.hr.wikipedia.org).

Boja mu nije strogo određena, može biti sivo-smeđ, sivo-ljubičast ili sivo-zelenkast sa smeđim mrljama i linijama, a repna peraja ima dvije tamne pruge (www.hr.wikipedia.org). Koža mu je posebno tvrda, možda i najtvrđa od svih manjih riba. Na koži kostoroga se nalaze

žlijezde što proizvode sluz koja u kratkom vremenu obavije cijelo tijelo, a taj proces se nastavi i nakon smrti (www.riblje-oko.hr). Tijelo je visoko i spljošteno, repna peraja je zaobljena, a nema trbušnih peraja. Poviše glave mu strši početak leđne peraje, vrlo izražen u odnosu na tijelo. Okus mu nije cijenjen, a meso mu je i otrovno (www.hr.wikipedia.org). Hrani se beskralježnjacima koje pronade na stijenama i hridima. Zbog izuzetno snažnih i tvrdih usta ježeve bodlje mu ne predstavljaju opasnost, kao ni ljuska jastoga kojega može čeljustima zdrobiti. (www.riblje-oko.hr) Najveći zabilježen primjerak je imao 25 cm. Živi uz obalu ili u blizini hridi gdje može pronaći hranu, na dubinama od 20-50 m. Ne voli hladnije mora, stoga mu je južni Jadran prava granica obitavališta jer ondje temperatura rijetko pada ispod 13 stupnjeva (www.hr.wikipedia.org).



Slika 20. Vrsta *Stephanolepis diaspros*
(www.riblje-oko.hr)

6.3. *Muraena helenae*- MURINA ŽUTOŠARKA

Murine (por. *Muraenidae*) su poznate kao agresivne i opasne vrste. Opasne jesu, ali najviše u slučaju samoobrane. Usprkos mnogim tvrdnjama, do danas nije moguće dokazati otrovnost murina. Murine imaju vrlo velike zube i jak stisak čeljusti te je ugriz iznimno bolan, a rane zarastaju sporo. Također, ugriz izaziva sekundarnu infekciju zbog bakterija kojima njena usna šupljina obiluje. Kao i jegulja i ugor, murina u krvi ima ihtiokemotoksine zbog kojih joj je krv otrovna pa treba paziti da ne dospije u probavni sustav ili na otvorenu ranu. Ova osobina ih svratava u kriptotoksične vrste. Naročit oprez preporuča se podvodnim ribolovcima, ranjena murina vrlo je opasna i agresivna te krvari što u kombinaciji može biti

kobno. Otrov je termolabilan što znači da se pripremom na visokoj temperaturi (kuhanjem i pečenjem) uništava (www.riblje-oko.hr).

U Jadranu žive dvije vrste murina, a najrasprostranjenija je **murina žutošarka** (lat. *Muraena helena*, Linnaeus, 1758.), (sl. 21) koja ima jako izduženo, zmijoliko i bočno blago splošteno tijelo. Glava joj je također postrance lagano sploštenu te dosta velika. (Jadras, 1996.) Koža joj je gola i prošarana žutom i smeđom bojom. Može biti tamnija ili svjetlija, ovisno o terenu na kojem živi. Njena koža poznata je još iz daleke prošlosti kada se od nje izrađivala obuća. U starom rimu bogata aristokracija uzgajala je murine i hranila ih robovima, kako bi bile što deblje i ukusnije. Murine žive na dubini do 100 m, ali najčešće su do 60 m. Vole toplije more pa se ljeti i mrijeste. Ova vrsta murine češća je na južnom dijelu naše obale, pa je tako i najbrojnija u Dubrovačko-Neretvanskoj županiji. Danju se radije zadržavaju u procjepima i rupama, a noću izlaze i love plijen. Solitarna je vrsta. Spada među najopakije lovce u moru. Često napada hobotnice veće od sebe odgrizajući im krakove, vrteći se pri tom kao svrdlo. Po danu je vrlo radoznala i voli promatrati okolinu. Zbog neobičnog zvuka ili prizora izađe iz rupe i promatra ga bez straha. Ova vrsta može narasti do 1,5 m i težiti do 12 kg.



Slika 21. Vrsta *Muraena helena*
(www.riblje-oko.hr)

6.4. *Gymnothorax unicolor*- MURUNA CRNKA

Druga vrsta je **murina crnka** (lat. *Gymnothorax unicolor*, Delaroche, 1809.), (sl. 22). Veoma je rijetka i malo se zna o njezinoj rasprostranjenosti u Jadranu. Pretpostavlja se da postoji populacija u akvatoriju otoka Lastova, gdje je ribari često ulove. Ponaša se tipično za ovu vrstu, sve što vrijedi za žutošarku vrijedi i za crnku. Naraste manje od obične, samo metar

u dužinu. Tamnosmeđe je boje sa sitnim crvenkastim pjegicama po cijelom tijelu. Glava joj je nešto veća i zdepastija. Murine su za mnoge pravi specijalitet jer joj je meso kvalitetno (www.riblje-oko.hr).



Slika 22. Vrsta *Gymnothorax unicolor*
(www.riblje-oko.hr)

6.5. *Anguilla anguilla*- JEGULJA

Jegulja (por. *Anguillidae*) na svijetu ima petnaest vrsta, među kojima je i jedna naša **jegulja** (lat. *Anguilla anguilla*, Linnaeus, 1758., (sl. 23). Ova vrsta nastanjuje cijelu europsku i mediteransku obalu te pripadajuće slatke vode budući da je katadromna selica, živi u slatkoj, a mrijesti se u slanoj vodi (Jardas, 1996.). Jegulje veličine do 1 kg i stare od 3 do 15 godina nastanjuju plitke, bočate vode te rijeke u koje doplivaju. Hrane se jajašcima riba i žaba, crvićima, puževima, itd. Po danu se skrivaju, a noću traže hranu. Obavijene su slojem sluzi, koji im omogućuje da za vrijeme niskog vodostaja izađu na kopno i dopužu do okolnih voda. Kada mužjaci dožive preko 9 i ženke preko 15 godina, događa se preobrazba. Do tada zelenkaste jegulje pretvaraju se u srebrne s tamnijim bokovima, povećavaju im se nosnice i oči te odlaze u more. Tada se prestaju hraniti te im se crijeva skraćuju i ostavljaju više mjesta u utrobi za sazrijevanje gonade (www.riblje-oko.hr). Spolno zrele jegulje putuju na do Sargaškog mora i Mediterana na dubine 6-7 tisuća m gdje se mrijeste i ugibaju (Jardas, 1996.). Mlade jegulje koje se Golfskom strujom vraćaju prema Europi bočno su spljoštene i posve prozirne. Putem se razvijaju u male prozirne zmijice, te su dugo smatrane posebnom vrstom riba zvanim "staklenke", (sl. 24). Nakon 1-3 godine putovanja stižu natrag u Jadransko more, te pronalaze pogodne pritoke u kojima će živjeti i razvijati se. Najpogodnije područje u nas je dakako delta Neretve, gdje je Jegulja i najpoznatija i vrlo cijenjena riba. Na koji god način je pripremali, mora proći termalnu obradu na visokoj temperaturi jer njena svježa krv

otrovna i sadrži ihtiokemotoksine (kao i murina i ugor) koji mogu izazvati trovanje u ljudi(www.riblje-oko.hr).



Slika 23. Vrsta *Anguilla anguilla*
(www.riblje-oko.hr)



Slika 24. Juvenilni oblik vrste *Anguilla anguilla*
(www.riblje-oko.hr)

6.6. *Conger conger*- UGOR

Najveći predstavnik porodice *Congeridae* je **ugor** (lat. *Conger conger*, Linnaeus, 1758.), (sl. 25). Po izgledu sličan jegulji. Naraste do 60 cm u dužinu. Živi bentoski na muljevitom dnu, između 80 i 800 m dubine (Jardas, 1996.). Ima i slične reprodukcije porive i način parenja kao jegulja. Ugori žive do 20 godina, a tek krajem života pretvaraju svoje tijelo u veliko reproduktivno skladište. Nije točno poznato gdje jadranski ugori odlaze na mrijest, ali se pretpostavlja gdje i ostali Mediteranski ugori, Mediteranu i kraj Portugalske obale. Ugori žive u istočnom Atlantiku i Mediteranu, a u jadraniu je rijedak. Po danu nalazi zaklon, a noću odlazi u potragu za hranom. Krv mu je također otrovna, ali ne u tolikoj mjeri kao kod jegulje. Ugor je vrlo cijenjena riba. Vrlo je snažan i žilav, ulovljeni ugor neprestano se i neumorno vrti kao svrdlo. Ugriz je također vrlo jak i bolan, pa ga se valja čuvati. Boja mu

varira od svijetlosive do posve crne, ovisno o terenu na kojem obitava. Svi ugori imaju bijele točkice postrance tijela (www.riblje-oko.hr).



Slika 25. Vrsta *Conger conger*
(www.riblje-oko.hr)

7. SAŽETAK

Jadran je, za razliku od nekih drugih područja svijeta, more u kojem ne obitavaju neke naročito otrovne ribe. Ipak, u njemu žive neke vrste fanerotoksičnih i kriptotoksičnih riba. Primjeri fanerotoksičnih riba jesu morske žutuge, škarpine, morski pauci itd. koje ubodom preko svoje bodlje prenose otrov u tijelo žrtve. Kriptotoksične vrste poput jegulje, murine i ugora u svojoj krvi sadrže određene ihtiokemotoksine. Uz njih u Jadranu nalazimo i jednu vrstu iz porodice *Tetraodontidae*, koja u svom tijelu nosi neurotoksin tetrodotoxin.

Otrovi su složenog sastava, najvećim dijelom načinjeni od proteina, termolabilni i nestabilni pri promjeni pH vrijednosti te im se na taj način smanjuje učinak.

Na Jadranskoj obali trovanja konzumacijom riba nisu uobičajena. Ljudi češće bivaju žrtvama uboda. Tada su uz fiziološke poremećaje koje uzrokuje otrov, znatna i mehanička oštećenja ubodenog tkiva zbog čega treba pripaziti da se ne razviju ozbiljne sekundarne infekcije.

8. SUMMARY

Unlike some other seas in the world, in the Adriatic sea there are no extremely toxic fish. However, there live some species of phanerotoxic and cryptotoxic fish. Phanerotoxic fish like genus *Dasyatis*, *Scorpaena* and *Trachinus* that inject poison in the victim's body with their spikes. In the blood of the cryptotoxic species such as eel, conger and moray eel, ichthyotoxin is found. In the Adriatic sea there is also a species of family *Tetraodontidae* which contains neurotoxin tetrodotoxin.

Those poisons have complex composition, mostly made of protein. They are unstable when changing the temperature or pH.

Along the Adriatic coast people are not commonly poisoned by consuming cryptotoxic fish. They are often victims of the stab of the phanerotoxic fish. Beside the physiological disorders caused by fish poison and considerable mechanical damage to tissue of the stabbed, possibility of secondary infection should be considered.

9. LITERATURA

Enciklopedijski časopis za mlade *Drvo znanja* 46 (2001): str. 11 – 14

Jardas, I. (1996): Jadranska ihtiofauna, Školska knjiga, Zagreb

Peter, B., Moyle Joseph, J., Cech, Jr., Department of Wildlife, Fish, and Conservation Biology
University of California, Davis, (2004): Fishes, an introduction to ichthyology, Prentice
all, New York

www.zdrav-zivot.com.hr

www.riblje-okolo.hr

www.hr.wikipedia.org

www.medicina.hr/clanci/otrovne_ribe.htm

www.medas.izor.hr:7777/roscop/riba_vrste_v_web

